

УДК 574.4 (470.5) + 595.771 + 630\*1

Л.С. Некрасова

(Уральский государственный лесотехнический университет),

Ю.Л. Вигоров

(Институт экологии растений и животных УрО РАН),

А.Ю. Вигоров

(Уральский государственный университет им. А.М. Горького)

## **ОСОБЕННОСТИ СООБЩЕСТВ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОДЗОН СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Охарактеризовано своеобразие кровососущих комаров растительных подзон Свердловской области. Обнаруженные различия в зональном распределении экологических групп комаров и зависимости между биоценоотическими характеристиками видов (встречаемостью, доминированием, обилием, межзональной изменчивостью обилия и др.) показывают значение адаптивного разнообразия видов в формировании сообществ этих насекомых.*

Биогеоценозы высокого уровня развития (например, лесные или болотные) обладают относительным постоянством состава и структуры, что объясняют длительной совместной эволюцией составляющих видов и действием биоценоотических регуляционных механизмов [1]. Известно, что сложные комплексы природных факторов (климат, почвы, рельеф, водоемы) влияют на формирование фаунистических групп насекомых, в том числе играющих такую важную биоценоотическую роль, как кровососущие комары. Целью этой работы было изучить экологическое своеобразие сообществ кровососущих комаров Свердловской области, лесные ресурсы которой, особенно в южной половине, почти 300 лет подвергались разносторонней и интенсивной эксплуатации.

Проанализировали 10 списков видов кровососущих комаров [2-8], обитающих в разных растительных подзонах области, и 6 списков комаров из тех же подзон, которые мы составили по данным Ю.М. Колосова [9]. Всего изучили 4 списка комаров северной, 2 средней и 5 южной тайги, 2 сосново-березовых предлесостепных лесов на юго-востоке области и 2 списка комаров, обитающих в северолесостепных (колочных) ландшафтах. Виды широколиственно-хвойных лесов не выделяли из-за недостатка данных. Учитывая мнение А.В. Гуцевича с соавторами [10], что нахождение

на Урале *Culiseta fumipennis* Steph. и *Culex laticinctus* Edw. нуждается в подтверждении, эти виды не учли, *Cs. glaphyroptera* Schin. рассматривали как *Cs. bergrothi* Edw., а *Anopheles bifurcatus* L. - как *An. claviger* Mg. [11]. Сообщения Т.А. Пименовой [12] и Н.В. Николаевой [13] о числе видов кровососущих комаров, найденных в Екатеринбурге (19) и Свердловской области (35), не приняли во внимание, так как эти авторы не привели полные списки видов с указанием мест отлова комаров. Виды малярийных комаров (*An. messeae* Fall. и *An. beklemishevi* Stegn. et Kab.), выявленные в Екатеринбурге на основе цитодиагностики [14], мы учли только в объединенном списке комаров южной тайги, так как из работ других зоологов трудно узнать, какие именно виды из комплекса «*An. maculipennis*» они находили.

Учитывая виды, найденные за последние 66 лет хотя бы одним зоологом, можно полагать, что в области обитает не менее 35-36 видов кровососущих комаров. Этот список будет пополняться за счет редких видов. Исходя из известной биогеографам зависимости между площадью и числом видов, выявленной нами и для комаров, можно надеяться, что к настоящему времени в области найдена большая часть имеющихся видов, а их состав, распределение и другие характеристики адекватны характеристикам всего множества обитающих здесь *Culicidae*.

По встречаемости в списках можно выделить 5 групп видов. К повсеместным («константным») видам, имеющимся в 12-14 списках из 16, относятся *Aedes dorsalis* Mg., *Ae. cataphylla* Dyar, *Ae. excrucians* Walk., *Culex ripiens* L., *Culiseta alaskaensis* Ludl. и комары комплекса «*An. maculipennis*». Несколько реже (есть в 8-12 списках) в области встречаются комары *Ae. cinereus* Mg., *Ae. intrudens* Dyar, *Ae. vexans* Mg., *Ae. communis* Deg., *Ae. punctor* Kirby, *Ae. cantans* Mg., *Ae. flavescens* Mull., *Ae. riparius* D.K. и *Ae. dianthaeus* H.D.K. Меньше чем в половине списков (в 6-7) указаны *Ae. cyprius* Ludl., *Ae. euedes* H.D.K., *Cs. bergrothi* и *Cx. territans* Walk. Мало-распространенными комарами (есть в 4-5 списках) являются *Ae. leucomelas* Mg., *Ae. pionips* Dyar, *Ae. behningi* Mart., *Ae. pullatus* Coq., *Ae. hexodontus* Dyar, *Cx. torrentium* Mart., *Cx. modestus* Fic. и *Cs. morsitans* Theob. К самым редким в области видам (есть в 1-3 списках) относятся *Ae. nigrinus* Eck., *Ae. impiger* Walk., *Coquilettidia richiardii* Fic., *An. beklemishevi*, *Ae. nigripes* Zett., *Ae. subdiversus* Mart., *An. claviger*, а также, по сообщению Н.В. Николаевой [13], *Cs. annulata* Schr. и *Ae. detritus* Hal. Редкость *An. beklemishevi* можно объяснить недостаточной цитогенетической изученностью малярийных комаров области.

Как и в Уральском регионе в целом (от Ямала до прикаспийских степей, считая Приуралье и Зауралье) [5], число видов кровососущих комаров в области изменяется от высоких широт к низким неравномерно. В северной тайге области обитает 25-26 видов комаров, в средней тайге - 23-24, в южной тайге - 30-33, в предлесостепных сосново-березовых лесах - 19-21, а на лесостепных краях области - 18-19 видов.

Такое неравномерное распределение видов комаров по широтам и растительным подзонам может быть обусловлено рядом причин - разной сложностью растительных сообществ, неодинаковой затронутостью лесов хозяйственной деятельностью, мозаичностью условий выплода личинок комаров, историей фаун. Связано оно и с неравномерным распределением диагностических видов. В Уральском регионе северную границу северной тайги не переходят 15 видов кровососущих комаров, южную границу - 5, границу между средней и южной тайгой - 5, между южной тайгой и лесостепью - 17, а между лесостепью и полупустынной зоной - 18 видов. В Свердловской области это явление выражено менее четко из-за ее меньшей протяженности с севера на юг, неравномерного распределения хозяйственной деятельности и мест изучения комаров, иной доли видов, характерных для лесной зоны. К видам, не обитающим в области севернее средней тайги, можно отнести *Ae.annulipes*, *Cx.modestus* и *Co.richiardii*, а к югу от южной тайги - *Ae.nigripes*, *Ae.pionips*, *Ae.pullatus*, *Cs.bergrothi* и *Cs.morsitans*. В отличие от доминантных и константных видов, имеющих большую экологическую амплитуду, такие виды комаров могут лучше отражать среду сообщества и относительное преобладание разных адаптаций в сообществе [15].

Другой причиной зональных различий в видовом разнообразии является зависимость числа видов от площади. В отличие от известной связи между площадью и количеством видов, выражаемой степенной функцией, а при логарифмировании - линейной зависимостью [16], связь между площадями 5 растительных подзон Свердловской области и числом найденных там видов кровососущих комаров оказалась почти одинаковой (коэффициенты корреляции от 0,87 до 0,89) при использовании разных моделей расчета уравнения регрессии, а после логарифмирования обоих параметров связь оказалась линейной.

Для комаров, которые обитают более чем в двух растительных подзонах области, мы рассчитали среднее обилие вида по 5 подзонам и характеристики изменчивости обилия. Оказалось, что среднее обилие комаров какого-либо вида не соответствует его встречаемости в 16 списках.

Встречаемость видов в списках коррелирует ( $r = 0,67$ ,  $p < 0,001$ , 38 видов) с числом случаев, когда эти виды были доминантами или субдоминантами, т.е. когда их обилие в выборках было равно или больше 5 %. Судя по отклонению от линии регрессии, доминирование особенно выражено у комаров *Ae.communis*, *Ae.impiger*, *Cs.alaskaensis*, а меньше всего - у *Cx.pipiens*, *Ae.cataphylla*, *Ae.riparius*, *Ae.euedes* и *Ae.dorsalis*. Встречаемость комаров в списках столь же четко ( $r = 0,72$ ) соответствует числу растительных подзон, где эти виды являются доминантами. Это особенно выражено у *Ae.impiger*, *Ae.flavescens*, *Ae.pionips* и *Cx.modestus*.

Между средним обилием комаров в сообществах, подсчитанным по 5 растительным подзонам области, и межзональной изменчивостью обилия, выраженной коэффициентами вариации, четкой связи не имеется. Однако среднее квадратическое отклонение и лимиты коррелируют со средним обилием, а после логарифмирования графики зависимости оказались линейными. На графиках, построенных, например, для соотношения между средним обилием и стандартным отклонением, можно выделить массовые виды комаров, обилие которых особенно изменчиво при переходе от подзоны к подзоне. К этой группе принадлежат (в порядке убывания среднего обилия) *Ae.communis*, *Ae.punctor*, *Ae.vexans*, *Ae.dorsalis*, *Ae.cyprius*, *Ae.pullatus* и *Ae.excrucians*. В группу менее обильных видов (от 1,3 до 3,8 %) входят (в порядке убывания) *Cs.alaskaensis*, *Ae.pionips*, *Ae.intrudens*, *Ae.flavescens*, комплекс «*An.maculipennis*», *Cx.pipiens*, *Ae.cataphylla*, *Ae.hexodontus* и *Ae.cantans*.

Виды кровососущих комаров области представляют три зоогеографических комплекса - голарктический, палеарктический и космополитный (1 вид). Виды первых двух комплексов составляют 97 %, т.е. больше, чем в некоторых других местах бывшего СССР. Голарктических видов больше всего в северной тайге (64 %) и лесостепи (61 %), меньше - в сосново-березовых лесах, южной и средней тайге (60, 55 и 50 % соответственно). Во всех 5 растительных подзонах доля палеарктических видов меньше, чем голарктических (от 28 до 45,8 %). Абсолютное и относительное количество палеарктов больше всего в средней и южной тайге (45,8 и 45,2 %). 100 % комаров, доминирующих в северной и средней тайге и сосново-березовых лесах, являются голарктическими. Среди доминантов южной тайги и лесостепи таких видов меньше (80 и 75 %). Среди малочисленных видов преобладают палеаркты, хотя среди доминирующих в южной тайге видов комаров есть палеаркт *Ae.cantans*, а в лесостепи - палеаркт *Ae.cyprius*.

Растительные подзоны Свердловской области различаются и таксономическим составом доминирующих в их фауне кровососущих комаров. Особенно заметно изменяется состав доминантов при переходе от северной к средней тайге. Общим доминантом этих подзон является лишь *Ae.excrucians*. В северной тайге (пос. Оус Ивдельского района) доминируют *Ae.vexans*, *Ae.pullatus*, *Ae.riparius* и *Ae.cataphylla*, а в некоторые годы - *Ae.communis*, *Ae.punctor*, *Ae.excrucians* и *Ae.impiger* [3, 4, 8]. В средней тайге доминируют *Ae.dorsalis*, *Ae.pionips* и *Ae.punctor*, а к субдоминантам принадлежат *Ae. excrucians* и *Ae.communis*. Среди массовых видов более южных подзон больше одних и тех же видов. Так, в средней, южной тайге и сосново-березовых лесах в список доминантов входит *Ae.dorsalis*. в средней тайге и сосново-березовых лесах - *Ae.punctor*, а в южной тайге и сосново-березовых лесах - *Ae.communis*.

При сравнении кровососущих комаров Свердловской области и Западной Сибири [17] выяснилось, что видовой состав доминантов в Сибири изменяется по широтам более плавно, чем в Свердловской области, где среди массовых и всех видов кровососущих комаров наблюдается фаунистический перепад, особенно на северной и южной границах лесной зоны. Весьма различается и видовой состав массовых кровососущих комаров соответствующих подзон двух смежных регионов. В северной тайге Свердловской области и Западной Сибири общим является лишь один из семи массовых видов (*Ae.excrucians*), в средней тайге - два из пяти (*Ae.punctor*, *Ae.excrucians*), в южной тайге - один из шести (*Ae.communis*), в сосново-березовых лесах - два из семи (*Ae.communis*, *Ae.punctor*), а в лесостепи - только один из восьми (*Ae.flavescens*). Число общих для этих регионов доминантных видов изменяется по широтам незакономерно. Оно больше всего в средней тайге.

Судя по обычным характеристикам видов [10, 17], лишь около трети фауны кровососущих комаров Свердловской области представляют виды, характерные для лесной зоны и проникающие в смежные подзоны (лесотундру, лесостепь). Доля зональных, интразональных и полизональных видов изменяется при движении по растительным подзонам неодинаково. С северной тайги по направлению к лесостепным участкам области относительное число видов, ареал которых охватывает тундровую и лесную зоны (*Ae.hexodontus*, *Ae.nigripes*, *Ae.impiger*, *Cs.alaskaensis*, *Cs.bergrothi*), уменьшается почти втрое (с 16 до 5,5 %). Доля видов, наиболее характерных для лесной зоны (*Ae.cinereus*, *Ae.excrucians*, *Ae.diantaeus*, *Ae.riparius* и других), увеличивается на протяжении лесной зоны лишь на четверть

(с 24 до 30 %), падая к лесостепи до 22 %. Приблизительно треть видов комаров области являются интразональными (например, *Ae.annulipes*, *Ae.cataphylla*, *Ae.euedes*) - обитателями болот, пойм рек, лугов или открытых безлесных пространств. Относительное количество таких видов почти постоянно при движении от северной к южной тайге (32-28 %) и заметно увеличивается (до 39 %) в лесостепи. Меньше выражены колебания числа полизональных видов (*Ae.dorsalis*, *Ae.communis*, *Ae.intrudens*, *Ae.vexans*, *Ae.cyprius*, *Ae.pionips*, *Cx.modestus*, *Co.richiardii*, *An.messeae*), составляющих в области около 32 %. Меньше всего таких видов (28 %) в северной тайге области (28 %) , больше всего - в средней тайге (36%).

Характеризуя видовое и адаптивное разнообразие кровососущих комаров, населяющих Свердловскую область, эти данные согласуются с представлениями Ю.И. Чернова [18] о том, какую большую роль при формировании ареалов многих животных играет их отношение к интразональным биотопам. Не очень большие широтные изменения доли специализированных и неспециализированных видов комаров свидетельствуют об относительной устойчивости количественных отношений между этими экологическими группами кровососущих комаров. Выявленные нами видовые различия комаров в распространенности, обилии, доминировании и распределении по зонам, а также неравномерность влияния зональности на эти характеристики являются яркими примерами экологической индивидуальности видов, значения адаптивного разнообразия в формировании сообществ этих насекомых.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 02-04-96433 и 02-04-96434).*

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мазинг В.В. К вопросу эволюции биоценологических систем // Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии: Тр. МОИП. - М.: Наука, 1970. - Т. 38. - С. 95-107.
2. Зраенко Р.А. и др. Видовой состав и распределение кровососущих комаров семейства кулициде на территории Свердловской области // Материалы 7-й науч.-производ. конф. санит.-эпидемиол. службы Свердл. обл.- Свердловск, 1974. Ч. 2. - С. 194-200.
3. Некрасова Л.С. Динамика численности и видового состава кровососущих комаров северной тайги Урала в круглосуточных учетах // Влия-

ние условий среды на динамику структуры и численности популяций животных. - Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. - С. 80-85.

4. Некрасова Л.С. Материалы по фауне и экологии кровососущих комаров (Culicidae) северной тайги Свердловской области // Паразитология. 1983. Т.17. № 1. С. 80-83.

5. Некрасова Л.С., Вигоров Ю.Л. Эколого-географический анализ кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Среднего Урала // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. Сер. 10. Экология. Валеология. Педагогическая психология. 2002. № 3. С. 79-93.

6. Рошкетаяева О.М., Некрасова Л.С. Особенности фауны и сезонной активности кровососущих комаров районов г. Нижнего Тагила // Биота горных территорий: история и современное состояние. - Екатеринбург: Академкнига, 2002. - С. 176-177.

7. Сюткина К.А. К фауне кровососущих комаров Среднего Урала // Итоги исследования по проблеме борьбы с гнусом. - Новосибирск: Наука, 1967. - С. 65-70.

8. Сюткина К.А., Котельникова Г.М. О фауне кровососущих двукрылых в районе строительства железной дороги Ивдель-Обь (Северное Зауралье) // Зоолог. журн. 1965. Т. XLIV. Вып. 1. С.60-66.

9. Колосов Ю.М. Каталог двукрылых Среднего Урала. – Свердловск, 1936. - 27 с.

Чернов Ю.И. Структура животного населения Субарктики - М.: Наука, 1978. - 176 с.

10. Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Комары. Семейство Culicidae. - Л.: Наука, 1970. Т. III. Вып. 4. - 384 с.

11. Горностаева Р.М. Аннотированный список видовых и подвидовых названий комаров (Diptera: Culicidae), первоначально описанных с территории бывшего СССР // Паразитология. 1997. Т.31. № 6. С.473-486.

12. Пименова Т.А. К вопросу о распространении комаров *Culex ripiens* и *Anopheles messeae* в условиях промышленного города // Насекомые в биогеоценозах Урала. - Свердловск, 1989. С. 54-55.

13. Николаева Н.В. Кровососущие комары – потенциальные переносчики инфекции на Урале // Экологические проблемы горных территорий. - Екатеринбург: Академкнига, 2002. - С.266-269.

14. Гордеев М.И., Николаева Н.В. Хромосомный полиморфизм малярийных комаров Среднего Урала // Успехи энтомологии на Урале. - Екатеринбург, 1997. - С.171-172.

15. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. - М.: Прогресс, 1980. - 327 с.
16. Леме Ж. Основы биогеографии. - М.: Прогресс, 1976. - 309 с.
17. Кухарчук Л.П. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Сибири. - Новосибирск: Наука, 1981. - 232 с.
18. Шарков А.А., Лутта А.С. Влияние ландшафта и климата на распространение кровососущих комаров Мурманской области // Паразитология. 1977. Т. XI. № 4. С. 333-339.

УДК 630.5

Е.П. Смолоногов, Н.Н. Чернов  
(Уральский государственный лесотехнический университет)

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ СТВОЛОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКОЛЬЗЯЩЕГО ДИАМЕТРА**

К настоящему времени на Урале создано до 4 млн га лесных культур. В ряде лесхозов региона созданы географические культуры для изучения природного разнообразия основных лесообразующих видов и выявления наиболее перспективных для лесокультурной практики экотипов в тех или иных районах и лесорастительных условиях. Во многих лесхозах закладываются опытные культуры с целью выявления наиболее перспективных их типов для создания искусственных насаждений.

Эффективность созданных лесных культур обычно определяется производительностью их древостоев в сравнении с естественными насаждениями в тех же лесорастительных условиях. Особенно интересны такие исследования в культурах высокого возраста. Так, по данным М.Н. Егорова [1], А.Н. Лобанова [2] и Н.Н. Чернова [3], в старовозрастных культурах сосны Билимбаевского лесхоза Свердловской области запасы стволовой древесины выше на 30-36%, чем в естественных насаждениях, средняя высота их достигает 33-35 м, полнота по стандартным таблицам – до 1,45, запасы – до 600-750 м<sup>3</sup>/га. В условиях Очерского лесхоза Пермской области при средней высоте 35 м и полноте 1,65 запас древесины составляет 860 м<sup>3</sup>/га [3].

При изучении состояния или сравнении лесных культур и естественных насаждений применяются широко известные в таксации способы, от-